

DT 3146460
JUN 1983

INDK * Q78 H5181 K/23 * DE 3146-460
Heat exchanger with spiral primary tube - has fins on tube and
spiral separator strip wound between turns

IWK REGLER & KOMPEN 24.11.81-DE-146460

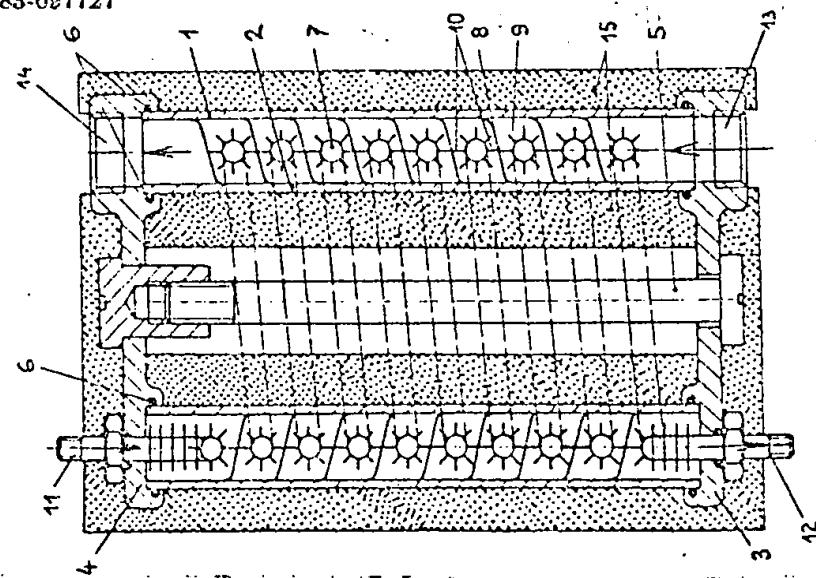
(01.06.83) F28d-07/02

24.11.81 as 146460 (160DB)

The heat-exchanger comprises a primary circuit with a spiral-wound tube and inlet and outlet. It is mounted in an annular cylindrical housing with end unions and a secondary circuit whose passage runs coaxially between the turns of the tube.

The tube (7) forming the primary circuit spiral is finned; and the secondary circuit passage is formed by a spiral-wound separator strip (8) of the same pitch, screwed into the tube spiral, its width being roughly equal to that of the annular gap (1-4) in the housing. (10pp Dwg.No.1/1)

N83-097727



BEST AVAILABLE COPY

THIS PAGE BLANK (USPTO)

BEST AVAILABLE COPY

⑯ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑯ Offenlegungsschrift
⑯ DE 3146460 A1

⑯ Int. Cl. 3:
F28D 7/02

⑯ Aktenzeichen: P 31 46 460.2-16
⑯ Anmeldetag: 24. 11. 81
⑯ Offenlegungstag: 1. 6. 83

⑯ Anmelder:
IWK Regler und Kompensatoren GmbH, 7513 Stutensee,
DE

⑯ Erfinder:
Antrag auf Nichtnennung

BEST COPY AVAILABLE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑯ Wärmeaustauscher

Der Wärmeaustauscher besteht aus einem Primärkreis mit einem schraubenförmig gewendelten Rippenrohr mit Zu- und Ablauf, einem die Rohrwendel aufnehmenden Gehäuse aus zwei konzentrischen Rohren mit stirnseitigen Abschlußdeckeln für die Zu- und Abläufe der Trägermedien und einem Sekundärkreis mit einem von einem zur Rohrwendel koaxial schraubenförmig gewendelten Trennblech-Streifen gebildeten Strömungskanal, wobei die Breite des Trennblech-Streifens etwa dem Zylinder-Ringspalt zwischen den Rohren entspricht und die Trennblechwendel in die Rohrwendel eingeschraubt wird. Hierdurch wird ein in thermischer sowie fertigungs- und montagetechnischer Hinsicht besonders günstiger Aufbau für einen Wärmeaustauscher erreicht.
(31 46 460)

DE 3146460 A1

BEST AVAILABLE COPY

DE 3146460 A1

3146460

DR. ING. HANS LICHTI · DIPLOM. ING. HEINER LICHTI
DIPL.-PHYS. DR. JOST LEMPERT
PATENTANWÄLTE

D-7500 KARLSRUHE 41 (GÖTTZINGEN) · DURLACHER STR. 31 (HOCHHAUS)
TELEFON (0721) 48511

23. November 1981

6222/81 Lj

I W K
Regler und Kompensatoren GmbH
7513 Stutensee

Patentansprüche

1. Wärmeaustauscher, bestehend aus einem Primärkreis mit einem schraubenförmig gewundenen Rohr mit Zu- und Ablauf, einem die Rohrwendel aufnehmenden Gehäuse in Zylinderringform mit stirnseitigen Abschlüssen für die Zu- und Abläufe der Trägermedien und einem Sekundärkreis mit einem zwischen den Rohrwendeln verlaufenden koaxialen Strömungskanal,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Rohrwendel (7) des Primärkreises von einem Rippenrohr und der Strömungskanal (9) des Sekundärkreises von einem mit gleicher Steigung wie die Rohrwendel (7) schraubenförmig gewundenen Trennblech-Streifen (8) gebildet ist, dessen Breite etwa dem Zylinderringspalt des Gehäuses (1 bis 4) entspricht und der in die Rohrwendel (7) eingeschraubt wird.

BEST AVAILABLE COPY

2. Wärmeaustauscher nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß einander zugekehrte Rippen benachbarter Schraubengänge der Rohrwendel (7) zwischen sich den Trennblech-Streifen (8) abstützen.
3. Wärmeaustauscher nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Ränder der Trennblechwendel (8) nach entgegengesetzten Richtungen mit leichtem Radius abgekantet sind.
4. Wärmeaustauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse aus zwei konzentrischen Rohren (1, 2) und zwei stirnseitigen Abschlußdeckeln (3, 4) besteht, welche die Zu- und Abläufe (11, 12 bzw. 13, 14) des Primär- und Sekundärkreises aufweisen und durch eine zentrale Spannschraube (5) mit den Rohren (1,2) dichtend verbunden sind.
5. Wärmeaustauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Rohre (1, 2) an ihren den Ringspalt begrenzenden Wandungen und/oder der Trennblech-Streifen (8) beidseitig beschichtet bzw. ausgekleidet sind.
6. Wärmeaustauscher nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Beschichtung oder Auskleidung aus PTFE besteht.
7. Wärmeaustauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse (1 bis 4) an seinen Außenflächen mit einem Isolationsmantel (15) versehen ist.

3146460

DR. ING. HANS LICHTI · DIPLO. ING. HEINER LICHTI
DIPL.-PHYS. DR. JOST LEMPERT
PATENTANWÄLTE

D-7500 KARLSRUHE 41 (GRÖTZINGEN) · DURLACHER STR. 31 (HOCHHAUS)
TELEFON (0721) 48511

-3-

23. November 1981
6222/81 Lj

I W K

Regler und Kompensatoren GmbH
7513 Stutensee

Wärmeaustauscher

Die Erfindung betrifft einen Wärmeaustauscher, bestehend aus einem Primärkreis mit einem schraubenförmig gewundenen Rohr mit Zu- und Ablauf, einem die Rohrwendel aufnehmenden Gehäuse in Zylinderringform mit stirnseitigen Abschlüssen für die Zu- und Abläufe der Trägermedien und einem Sekundärkreis mit einem zwischen den Rohrwendeln verlaufenden koaxialen Strömungskanal.

Wärmeaustauscher dieses Aufbaus sind bekannt (US-PS 3 526 273). Sie bestehen aus einem topfförmigen Gehäuse mit Zylinderringform, das an seiner offenen Stirnseite von einem Deckel mit zentraler Spannschraube verschlossen ist. Bei dieser bekannten Ausführungsform wird die Rohrwendel aus einem glatten Rohr erzeugt und in den Ringspalt des Gehäuses eingeschoben, wobei der Ringspalt genau dem Außendurchmesser der Rohre entspricht. Auf diese Weise wird zwischen den einzelnen Gängen der Rohrwendel ein schraubenförmig verlaufender Strömungskanal

gebildet, durch den das Trägermedium des Sekundärkreises fließt. Von Nachteil ist hierbei die Tatsache, daß einerseits aufgrund der Anlage der Rohre an der Wandung des Gehäuses eine nicht unbeträchtliche Wärmeableitung aus dem Primärkreis in das Gehäuse, andererseits die für die Wärmeübertragung zwischen den Medien vorhandenen Austauschflächen sehr klein sind, was zu einer entsprechenden Baugröße führt. Diese wiederum bringt aufgrund der Länge der Rohrwendel einen entsprechend hohen Druckverlust mit sich. Von Vorteil ist der in fertigungs- und montagetechnischer Hinsicht günstige Aufbau, der insbesondere auch nachträglich einen Ausbau und eine leichte Reinigung ermöglicht.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, unter Beibehaltung der vorgenannten Vorteile einen Wärmeaustauscher mit besserem Wärmeübergang zwischen den Trägermedien zu schaffen.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Rohrwendel des Primärkreises von einem Rippenrohr und der Strömungskanal des Sekundärkreises von einem mit gleicher Steigung wie die Rohrwendel schraubenförmig gewendelten Trennblech-Streifen gebildet ist, dessen Breite etwa dem Zylinderringspalt des Gehäuses entspricht und der in die Rohrwendel eingeschraubt wird.

Es ist hinlänglich bekannt, daß Rippenrohre einen weit besseren Wärmeübergang ermöglichen als einfache glattwandige Rohre, da die für den Wärmeaustausch zur Verfügung stehende Fläche vervielfacht ist. Solche Rippenrohre lassen sich jedoch bei dem bekannten Wärmeaustauscher nicht einsetzen. Ihr Einsatz wird erfindungsgemäß durch die zwischen den Wendeln des Rippenrohrs liegende Trennblechwendel ermöglicht, die in Verbindung mit den Wandungen des Ringspaltes des Gehäuses einen geschlossenen schraubenförmigen Strömungskanal

30.11.81

3146460

- 2 -
5

6222/81

bildet, in welchem das Rippenrohr des Primärkreises liegt. Da mit der erfindungsgemäßen Ausbildung die Wärmeaustauschfläche bei praktisch gleichbleibender Baugröße erheblich vergrößert wird, kann die Baugröße bei gegebener Leistung entsprechend verkleinert und damit auch der Druckverlust verringert werden. Die Herstellung, Montage und Demonstration eines solchen Wärmeaustauschers ist sehr einfach möglich, indem in die vorgeformte Rohrwendel die gleichfalls vorgeformte Trennblechwendel eingeschraubt wird. Dies ist deshalb ohne weiteres möglich, weil die einzelnen Schaubengänge der Rohrwendel nach Art einer Feder nachgeben. Die genannten Rippenrohre sind handelsüblich und bedürfen keiner Nacharbeitung, so daß lediglich die Trennblechwendel erzeugt werden muß, was mit Hilfe einfacher Vorrichtungen möglich ist.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, daß einander zugekehrte Rippen benachbarter Schraubengänge der Rohrwendel zwischen sich den Trennblech-Streifen abstützen. Diese Abstützung kann dadurch erreicht bzw. verbessert werden, daß die Rohrwendel beim Einbau bis zur Anlage der Rippen an dem Trennblech-Streifen zusammengedrückt wird. Damit ist sichergestellt, daß der Strömungskanal des Sekundärkreises über die gesamte Länge gleichen Querschnitt besitzt, was bei dem gattungsgemäßen Stand der Technik (US-PS 3 526 273) nach der Montage der Rohrwendel im Gehäuse nicht ohne weiteres gewährleistet ist.

Gemäß einem weiteren vorteilhaften Ausführungsbeispiel sind die Ränder des Materialstreifens nach entgegengesetzten Richtungen mit leichtem Radius abgekantet, wodurch einerseits das Einbringen der Trennblechwendel und der Rohrwendel in den Ringspalt des Gehäuses erleichtert

BEST AVAILABLE COPY

24.11.81

3146460

6222/81

6

wird, andererseits eine ausreichende Dictheit zwischen den Wandungen des Ringspaltes und den Rändern der Trennblechwendel gegeben ist.

Das Gehäuse besteht mit Vorzug aus zwei konzentrischen Rohren und zwei stirnseitigen Abschlußdeckeln, welche die Zu- und Abläufe des Primär- und Sekundärkreises aufweisen und durch eine zentrale Spannschraube mit den Rohren dichtend verbunden sind. Hierdurch ist die Möglichkeit gegeben, die Rohre beispielsweise von entgegengesetzten Richtungen - je nach Richtung der Abkantungen - auf die Trennblechwendel aufzuschieben, wodurch die Montage des Wärmetauschers weiter erleichtert ist. Im übrigen läßt sich auf diese Weise eine einfache druckfeste Ausführung schaffen und der Wärmetauscher aus herkömmlichen Serienteilen herstellen.

Diese Ausbildung schafft die weitere Möglichkeit, die Rohre an ihren den Ringspalt begrenzenden Wandungen und/oder den Trennblech-Streifen beidseitig zu beschichten bzw. auszukleiden, so daß der Wärmetauscher auf die chemisch-physikalischen Eigenschaften der Trägermedien abgestimmt werden kann. Besteht die Beschichtung oder Auskleidung aus PTFE, so kann eine Inkrustierung vermieden werden. Ferner wird die Wärmeableitung in das äußere Rohr gedämpft.

Nachstehend ist die Erfindung anhand eines in der Zeichnung im Längsschnitt wiedergegebenen Ausführungsbeispiels beschrieben.

Der Wärmetauscher weist ein Gehäuse auf, das aus einem äußeren Druckrohr 1, einem inneren Druckrohr 2 und zwei stirnseitigen Abschlußdeckeln 3, 4 besteht, wobei diese identisch ausgebildet sein können. Die Abschlußdeckel 3, 4 sind durch eine zentrale Spannschraube 5 mit

34-11-81

3146460

-8-

6222/81

7

den Druckrohren 1, 2 verspannt, wobei zwischen den Rohren und entsprechenden Sitzen an den Abschlußdeckeln 3, 4 Rundschnurringe 6 als Dichtungen eingelegt sind.

Im Ringspalt der beiden Druckrohre 1, 2 ist einerseits eine Rohrwendel 7 angeordnet, die durch schraubenförmiges Umformen eines Rippenrohrs entstanden ist. Ferner liegt in dem Ringspalt eine Trennblechwendel 8, die durch schraubenartiges Umformen eines Blechstreifens erhalten wird, dessen Breite etwa der Breite des Ringspaltes zwischen den Druckrohren 1, 2 entspricht. Auf diese Weise wird zwischen den einzelnen Schraubengängen der Trennblechwendel 8 ein Strömungskanal 9 erzeugt, in welchem das Rippenrohr der Rohrwendel 7 liegt. Das Rippenrohr weist unter anderem Rippen 10 auf derart, daß die Rippen benachbarter Schraubengänge den Schraubengängen der Trennblechwendel 8 anliegen und diese abstützen. Die Rippen können, wie die Zeichnung zeigt, in Axialebenen, aber auch in Radialebenen liegen, können aber auch schraubenförmig auf dem Rohr angeordnet sein.

Die Rohrwendel 7 weist für das Trägermedium des Primärkreises einen Zulauf 11 und einen Ablauf 12 auf, die miteinander fluchten und durch die Abschlußdeckel 3, 4 hindurchgeführt sind. Ferner weisen die Abschlußdeckel 3, 4 für das Trägermedium des Sekundärkreises eine Zulauföffnung 13 und eine Ablauföffnung 14 auf, die mit dem von der Trennblechwendel 8 gebildeten Strömungskanal in Verbindung stehen. Die Trägermedien sind somit im Gegenstrom geführt.

Die unabhängig voneinander hergestellte Rohrwendel 7 und Trennblechwendel 8 werden dadurch vereinigt, daß die Trennblechwendel 8 in die fertige Rohrwendel 7 eingeschraubt wird. Die Anschlüsse 11 bzw. 12

3146460

6222/81

- 6 -
8

sind dabei nicht im Wege, da die Trennblechwendel 8 exzentrisch eingeschraubt und nach Passieren des Zu- bzw. Ablaufs 11, 12 in ihre zentrische Lage seitlich verschoben werden kann. Um den diametral gegenüberliegenden Rippen 10 der Rohrwendel 7 die notwendige Stützfunktion für die Trennblechwendel zu geben, kann die Rohrwendel 7 nach dem Einschrauben der Trennblechwendel bzw. beim Einbau in den Ringspalt zwischen den Druckrohren 1, 2 bis zur Anlage der Rippen an dem Trennblech zusammengedrückt werden.

Je nach Anwendungszweck und Temperatur der Trägermedien kann das aus den Rohren 1, 2 und den Abschlußdeckeln 3, 4 gebildete Gehäuse noch mit einer Isolation 15 umgeben werden.

S

BEST AVAILABLE COPY

3146460

3146460

F 28 D 7/02

24. November 1981

1. Juni 1983

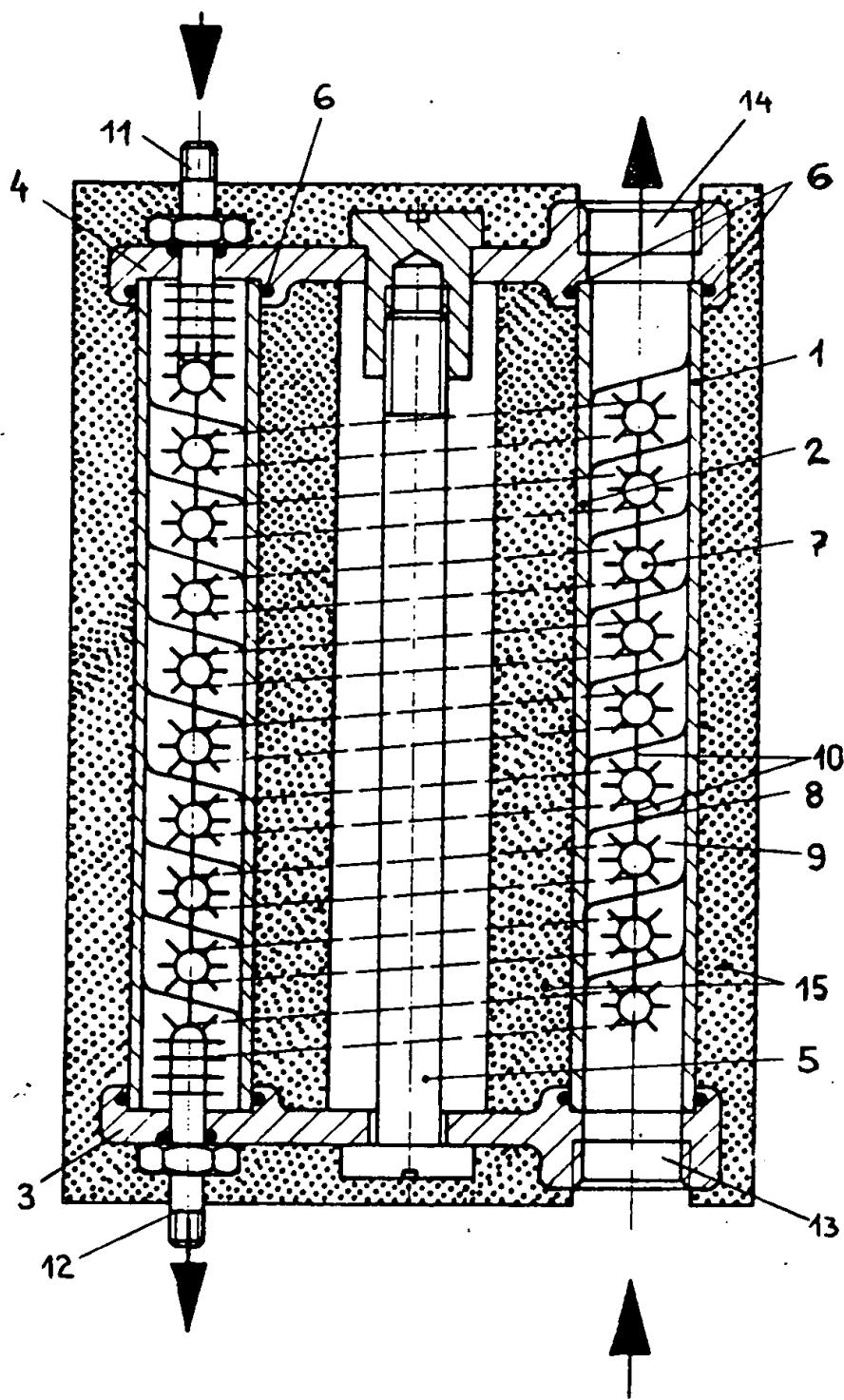
-9-

Nummer:

Int. Cl. 3:

Anmeldetag:

Offenlegungstag:



BEST AVAILABLE COPY